

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 18205

(54)

Procédé de synthèse catalytique du méthanol.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). C 07 C 31/04, 29/15.

(22)

Date de dépôt..... 20 août 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : RFA, 24 août 1979, n° P 29 34 332.6.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 27-2-1981.

(71)

Déposant : Société dite : UHDE GMBH, société à responsabilité limitée, résidant en RFA.

(72)

Invention de : Hans Joachim Bähnisch.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Armengaud Jeune, Casanova, Akerman, Lepeudry,
23, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

L'invention concerne un procédé de synthèse catalytique du méthanol à partir d'un gaz brut contenant pour l'essentiel CO , CO_2 et H_2 et provenant d'une installation de craquage catalytique de gaz naturel, dans lequel
5 on comprime le gaz brut en plusieurs étapes jusqu'à la pression de synthèse de 50 à 150 bars et on prélève du cycle de synthèse une quantité de gaz de détente en vue de maintenir dans le cycle une teneur donnée en gaz inerte.

Le procédé de synthèse catalytique du méthanol à partir de gaz brut contenant pour l'essentiel CO , CO_2 et H_2 , comporte en général trois tranches, à savoir le craquage du gaz naturel en gaz brut, la compression du gaz brut jusqu'à la pression de synthèse nécessaire et la
10 synthèse catalytique proprement dite. Le craquage du gaz naturel nécessite un apport de chaleur à température élevée, par exemple 700 à 1200°C. Le gaz brut doit ensuite être refroidi jusqu'à la température ambiante, c'est-à-dire environ 20 à 40°C, afin d'être comprimé, par un apport
15 important d'énergie, d'environ 10 à 30 bars jusqu'à environ 50 à 150 bars. La synthèse catalytique subséquente du méthanol a lieu à un niveau de température moyen (200 à 300°C) et fournit du gaz refroidi et du méthanol condensé. Pour maintenir une teneur admissible en gaz inerte dans le cycle de synthèse on prélève en permanence
20 du cycle une quantité donnée de gaz de recyclage. Ce gaz a une teneur élevée en porteurs d'énergie combustibles, tels que CO et H_2 ; il est prélevé du circuit par une soupape de détente - c'est pourquoi on l'appelle aussi gaz de détente (gaz de purge) - et il est brûlé à basse pression dans le four de craquage. Bien que, dans la synthèse
30 du méthanol décrite ci-dessus, les facteurs énergétiques du craquage, de la compression et de la synthèse proprement dite soient ajustés les uns aux autres, l'économie d'énergie et la sécurité d'exploitation de la compression n'ont été jusqu'à présent que très peu prises en compte.

Ainsi la chaleur de compression était cédée en totalité à l'eau de refroidissement et, pour assurer efficacement le refroidissement intermédiaire et le refroidissement final du gaz de synthèse, il fallait mettre en place
5 des pompes pour l'eau de refroidissement en réserve.

L'invention a pour objet d'unir convenablement les trois sections, à savoir craquage, compression et synthèse du méthanol, et d'éviter les inconvénients mentionnés.

10 Selon l'invention l'objet est atteint en ce que le gaz naturel à faire réagir et le gaz de détente préssurisé sont conduits en vue du prélèvement de chaleur, par une section des refroidisseurs intermédiaires et du refroidisseur final de la compression du gaz de synthèse.

15 Afin d'améliorer davantage la récupération d'énergie le gaz de détente chauffé à une température supérieure à 150°C est conduit à une turbine de détente avant d'être mis en jeu à basse pression pour le chauffage dans
20 le four de craquage.

Les avantages obtenus par l'invention consistent plus particulièrement en ce que les refroidisseurs intermédiaires et le refroidisseur final du compresseur de gaz de synthèse sont parcourus en permanence
25 par un agent de refroidissement et qu'en même temps la chaleur de compression est récupérée à un niveau élevé. Pour les refroidisseurs intermédiaires l'agent de refroidissement est le gaz naturel et le gaz de détente, qui sont disponibles respectivement sous des pression d'environ 30
30 à 40 bars et d'environ 50 à 100 bars. Le refroidisseur final est également parcouru par le gaz de détente. Les deux gaz parcourent en permanence les refroidisseurs intermédiaires, même en cas de manque d'eau de refroidissement, de sorte que dans les étages successifs du compresseur de gaz de synthèse il ne risque pas de se produire
35 un surchauffage par manque d'agent de refroidissement.

Les paliers et les arbres du compresseur du gaz de synthèse restent toujours dans la plage de températures de service. Le pré-réchauffeur de gaz naturel en tant que refroidisseur intermédiaire du compresseur et le réchauffeur
5 de gaz de détente en tant que refroidisseur intermédiaire ou refroidisseur complémentaire du compresseur présentent du côté gaz et du côté enveloppe à peu près les mêmes pressions de service, d'une part une pression moyenne d'environ 10 à 30 bars et d'autre part une pression élevée
10 de 50 à 150 bars. De ce fait, en service, les tubes des échangeurs de chaleur sont presque sans pression. Le préchauffage de la quantité de gaz naturel en vue du chauffage et de la préparation du gaz produit permet une réduction importante de la surface de l'échangeur thermique du
15 pré-réchauffeur d'air dans le conduit de fumées du four de craquage, cela parce que les températures des fumées sont plus favorables.

Du fait qu'il ne se forme de condensat par franchissement du point de rosée pour le gaz de synthèse,
20 il n'est pas nécessaire d'utiliser des matériaux à base d'alliages spéciaux.

Le procédé est illustré par l'exemple suivant en liaison avec le dessin annexé qui représente schématiquement un mode de réalisation préféré.

25 On voit sur ce dessin le conduit de fumées du four de craquage, le compresseur de gaz de synthèse avec le compresseur de recyclage et l'installation pour la synthèse du méthanol. Le gaz naturel amené par la conduite 1 de l'installation générale est réchauffé de la
30 température d'environ 40°C à environ 140°C dans le refroidisseur intermédiaire 2 du premier groupe d'étages 3 du compresseur de gaz de synthèse 4 et passe ensuite dans le réchauffeur de gaz naturel 5 installé dans le conduit de fumées 6, d'où il est divisé en une fraction de gaz de chauffage et
35 une fraction de gaz-produit à soumettre à l'opération de craquage.

En chauffant le gaz naturel, le gaz de synthèse du premier groupe d'étages subit un refroidisse-

ment le ramenant en sortie à environ 125°C. Son refroidissement ultérieur à environ 40°C a lieu dans le refroidisseur à eau 7. Après séparation du condensat dans le séparateur 8 le gaz de synthèse comprimé à environ

5 41 bars entre dans le dernier groupe d'étages 9 du compresseur de gaz de synthèse où il est comprimé à environ 100 bars. Sa température à la sortie du compresseur est d'environ 173°C. L'enthalpie du gaz de synthèse est assez élevée pour chauffer d'environ 40 à environ 165°C, dans

10 le refroidisseur complémentaire 11, le gaz de détente de la conduite 10 qui vient de l'installation de synthèse du méthanol. Le gaz de détente réchauffé peut être soit brûlé directement, soit, s'il est en quantité suffisante, brûlé après avoir été détendu dans une turbine de détente

15 à une surpression d'environ 2 à 5 bars pour exploiter l'énergie motrice. Le gaz de synthèse comprimé à environ 100 bars arrive, à une température d'environ 136°C, dans le refroidisseur à eau 12 où il est refroidi à environ 40°C. De là il passe par la conduite 13 dans le cycle

20 de synthèse du méthanol comprenant le compresseur de recyclage 14, le rechauffeur 15, le réacteur de synthèse 16, la chaudière de récupération 17, le refroidisseur final 18 et le séparateur 19. Du séparateur 19 on prélève à la partie inférieure du produit liquide, c'est-à-dire

25 le méthanol; le gaz de recyclage qui n'a pas réagi et n'a pas été transformé sort à la partie supérieure et est reconduit vers le compresseur de recyclage. En vue de maintenir dans le cycle une teneur optimale en gaz inerte on enlève par la conduite 10 une certaine quantité de gaz

30 de recyclage sous la forme de gaz de détente. La quantité de gaz de recyclage restante est envoyée dans le gaz de synthèse comme décrit ci-dessus.

REVENDEICATIONS

1.- Procédé de synthèse catalytique du méthanol à partir d'un gaz brut contenant pour l'essentiel CO, CO₂ et H₂ et provenant d'une installation de craquage catalytique de gaz naturel, dans lequel on comprime le gaz brut en plusieurs étapes jusqu'à la pression de synthèse de 50 à 150 bars et on prélève du cycle de synthèse une quantité de gaz de détente en vue de maintenir dans le cycle une teneur donnée en gaz inerte, procédé caractérisé en ce que le gaz naturel à faire réagir et le gaz de détente pressurisé sont conduits, en vue du prélèvement de chaleur, par une section des refroidisseurs intermédiaires et du refroidisseur complémentaire de la compression (4) du gaz de synthèse.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz de détente chauffé à une température supérieure à 150°C est conduit à une turbine de détente avant d'être mis en jeu à basse pression pour le chauffage dans le four de craquage.

1/1

